

## &lt;特集「乳癌診療の最前線」&gt;

## 最新の乳癌手術

阪 口 晃 一\*

京都府立医科大学大学院医学研究科内分泌・乳腺外科学

## Breast Surgery Up-to-Date

Koichi Sakaguchi

*Department of Endocrine and Breast Surgery,  
Kyoto Prefectural University of Medicine Graduate School of Medical Science*

## 抄 録

従来より、乳癌手術は根治性と整容性の両立を求めて進歩・発展してきたが、われわれはさらに低侵襲を目指して手術を行っている。その代表的な術式が本稿で紹介する乳頭乳輪温存乳腺全摘術(NSM)+ダイレクトインプラント(DTI)による同時乳房再建手術である。全ての乳癌症例が適応になるわけではないが、一般的な早期乳癌の症例にはほぼ実施可能であり、特に広範囲に進展した非浸潤癌などはもっともよい適応と考えられる。乳房の外下方で乳房下溝線の外縁に沿って皮膚切開を置き、この術創から全乳腺を剥離・摘出し、そのまま人工乳房を留置するという方法である。この術式のメリットは①乳房に傷を付けない、②乳頭を温存できる、③1回の手術で治療が完了する、という点である。従来の乳房切除との違い、具体的な手術手順などを解説する。

キーワード：乳癌、乳頭乳輪温存乳腺全摘術、同時乳房再建。

## Abstract

Traditionally, breast surgery has progressed and developed in search of both curability and plastic surgery, but we are conducting surgery with the aim of being even less invasive. A typical surgical procedure is immediate breast reconstruction surgery using nipple-areola sparing mastectomy (NSM) + direct implant (DTI) introduced in this paper. Not all breast cancer cases are indicated, but it is almost feasible for general early-stage breast cancer cases, and particularly widespread non-invasive cancer is considered to be the best indication. A skin incision is made along the outer edge of the inframammary fold below the outside of the breast, the entire mammary gland is exfoliated and removed from this surgical wound, and the silicone implant is placed as it is. The advantages of this procedure are that (1) the breast skin is not damaged, (2) the nipple can be preserved, and (3) the treatment is completed in one operation. In this paper, the differences from conventional mastectomy and specific surgical procedures are explained.

**Key Words:** Breast cancer, Nipple-areola sparing mastectomy, Immediate breast reconstruction surgery.

令和3年2月3日受付 令和3年2月6日受理

\*連絡先 阪口晃一 〒602-8566 京都市上京区河原町通広小路上ル梶井町465番地

ksak@koto.kpu-m.ac.jp

doi:10.32206/jkpum.130.02.119

## はじめに

乳癌の手術においてはこれまで根治性・整容性の両立にむけて様々な取組が行われてきた。

乳房温存療法のみで十分な治療が可能な症例がある一方、乳房温存の適応外であるが乳房を失いたくないという切実な願望を叶えるために乳房再建手術は進歩してきた。乳房再建は自家組織によるものと人工乳房によるものがあるがそれぞれに長所、短所がある。自家組織は自分自身の組織を利用して乳房を作るため、質感や温度感は非常に優れている反面、再建できる容量に制限がある、皮弁採取部の新たな身体的侵襲が生じるなどの問題もある。特に乳房全摘に対する再建で広背筋皮弁のみではボリュームが不十分であることが多い。乳房再建に関しては技術的な面、制度的な面ではある程度のハードルを越えることができ、多くの患者がそれを享受できるに至った。しかしもっと乳房の整容性維持を重視したい、もっと患者負担を減らしたいという思いから、当院ではわれわれ乳腺外科医と形成外科医が協力して乳頭乳輪温存乳腺全摘術 (NSM) + ダイレクトインプラント (DTI) による同時乳房再建手術を行っている。患者満足度が高く、比較的適応が広い本術式は今後もさらに増えていくと考えられる。

## 乳癌手術の変遷

乳癌手術は時代背景や技術の進歩によって大きく変遷してきた。19世紀初頭に始まった乳癌手術は腫瘍摘出のみであったが、厳しい治療成績であったとされる。19世紀後半になり、癌はリンパ行性に進展し、さらに血流に合流すると全身病になるという Halsted 理論<sup>1)</sup> が提唱され、大小胸筋を合併して乳房を切除する Halsted 手術が一般に行われるようになった。1948年には Patey が小胸筋のみ切除し大胸筋を温存する胸筋温存乳房切除術を提唱した。1954年 Mustakallio が乳房温存手術を行っているが、当時はまだ一般的ではなかった。20世紀後半に入り、局所の腫瘍は全身病としての癌の一部分症状に過ぎず、癌の早期から血行性に進展す

るという Fisher 理論<sup>2)</sup> が一般的に認められるようになった。1963年 Auchincloss が大小胸筋をともに温存する胸筋温存乳房切除術を提唱し、これが現在の乳房切除術として受け継がれている。1970年代になると乳房温存手術が多く行われるようになったが、1970年代から80年代にかけて、乳房温存療法 (乳房温存手術 + 放射線療法) と乳房切除術を比較した6つの RCT<sup>3-7)</sup> が行われ、両群間に生存率に差を認めないことが明らかとなり、早期乳癌においては乳房温存療法が推奨されるようになった。これを受け1985年頃より日本でも乳房温存療法が多く行われるようになってきた。

## 乳癌手術のターニングポイント

本院では1990年代後半より皮下乳腺全摘 + 広背筋脂肪弁による同時乳房再建手術に取り組んできた。当時としては画期的な手術法であったため多くの患者が希望して実施された。当時はまだ人工乳房が保険適用ではなかったため広背筋を用いたが、乳房全摘に対して広背筋のみでは容量的に不十分であったケースも多く経験した。さらに当時は広背筋を用いるために中腋窩線切開による乳腺切除を行っていたが<sup>8)</sup>、広い視野を得ることが難しく、器械式の吊り上げ装置や内視鏡など多くのデバイスを駆使して術野を確保して手術を行う必要があったため、必然的に手術時間も長くなる傾向にあった。このように多くの特殊な手術器械や時間をかけた皮下乳腺全摘であったが、得られる保険点数は従来の乳房切除と同じであったため、すべて患者サービスのための手術であった。2013年6月厚生労働省中央社会保険医療審議会がティッシュエキスパンダー (TE; 組織拡張器) とインプラント (IMP; 人工乳房) の保険適用を承認し、7月1日より適用が開始された。ただしこれには日本乳房オンコプラスチックサージャリー学会が認定した施設に限るという制約が設けられており、当院もいち早く7月9日に認定を受け保険診療を開始した。これらの手術はいずれも乳房切除後に限定されている。奇しくも2011年に関東大震災が起り、福島原

発事故による放射能問題が先行きの見えない不安が広がっていた中、世間には術後の放射線治療を忌避するような雰囲気もあってか、これ以降は術後放射線治療の必要のない乳房切除術が多く行われるようになった。本院においてもそれまで約80%であった乳房温存率は年々低くなり、最近では20%台まで低下している(図1)。さらに2019年4月にはNSMが正式に保険収載され、より患者満足度の高い術式を行う環境が整ってきたと言える。

### NSM+DTIの適応

1999年に本邦で初めて乳房温存療法ガイドラインが発表され、2005年にアップデートされたが、現在の乳房温存療法の適応はそのまま用いられている。ここでは、①腫瘍の大きさが3.0 cm以下、②各種の画像診断で広範な乳管内進展を示す所見(マンモグラフィで広範な悪性石灰化を認めるものなど)がないこと、③多発病巣がないこと、④放射線照射が可能であること、⑤息者が乳房温存療法を希望すること、とされている。逆にNSMではこの①~④の制限はない。NSMの術後には放射線治療を行わず乳頭内乳管は残ってしまうため、乳頭から近い部位(乳頭腫瘍間距離2 cm未満)の乳癌や

皮膚に近接する乳癌は適応外となる。またNSMでは乳房の外側の皮膚切開線からアプローチすることができるが、同時に乳房再建を行うことが前提であるため、再建を希望されない場合は通常の乳房切除を選択する。

### 乳頭乳輪温存乳腺全摘術+ センチネルリンパ節生検+ ダイレクトインプラントの手術手順

1. (手術前日)腫瘍直上の皮膚に $^{99m}\text{Tc-Phytate}$ を皮下注射し、SPECT-CTでセンチネルリンパ節の位置・個数を確認する。
2. 全身麻酔下、仰臥位で手術を開始。乳房手術に先立ってセンチネルリンパ節生検を実施する。乳輪皮下にインジゴカルミン溶液を5 ml以上注入する。腋窩に2 cm程度の皮膚切開(図2)を入れ深胸筋膜のレベルまで切開する。ガンマプローブをガイドに前日に注射した $^{99m}\text{Tc-Phytate}$ が集積し、インジゴカルミンの色素で染色されたリンパ節を同定し摘出する。通常1個~4個のリンパ節を摘出するため、これらをセンチネルリンパ節として、それぞれのRI強度、染色の有無を記録してOSNA<sup>TM</sup>(One-step Nucleic Acid Am-

### 乳房温存率 (%)

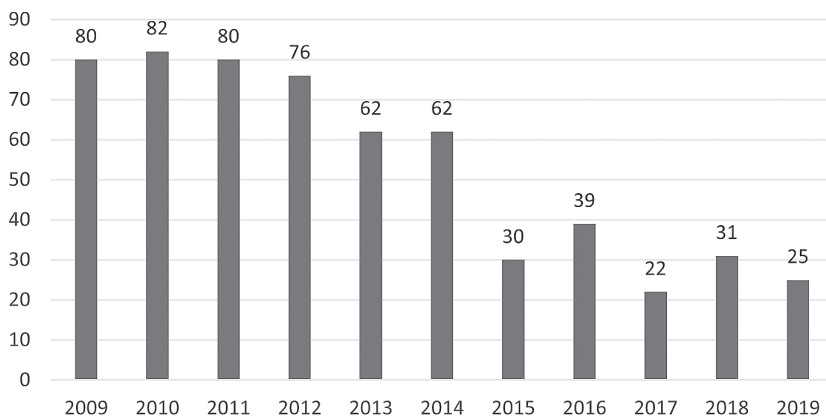


図1 本学附属病院での原発性乳癌手術における乳房温存率の推移。2013年を境に低下傾向を認め、近年では全体の1/4程度に減少した。

plification) もしくは術中迅速病理診断にて転移の有無を診断する。転移陽性の場合には腋窩郭清を追加するが、陰性の場合省略することができる。

- 患側乳房下溝線の外側約 1 cm の距離に皮膚切開線を置く (図 2)。乳房側の皮膚縁を牽引し、皮下の剥離を進める。通常乳房切除に比べて皮弁の厚さのコントロールが難しいためリスター鉗子などを用いて複数の皮下トンネルを作成しておく。そうすることで自然に脆弱な脂肪組織の部分にトンネルが作成され、クーパー靭帯などの比較的硬い組織のみが柱状に残る。これらを電気メスを用いて切離し皮弁作成を進めて行く (図 3①)。
- 乳頭に近くなると乳管が乳頭に連続する乳腺組織が現れるため、この周囲を電気メスなどで丁寧に剥離しておく。NSM で注意すべき合併症の 1 つに乳頭壊死があるが、乳頭下の乳腺をぎりぎり乳輪皮下の部分で切離してしまうと高頻度に術後乳頭の血流不全を来してしまうため、対側から助手に乳頭を把持させた状態で乳腺をケリー鉗子などで

しっかり持ち上げて切離すべき部位からずれてしまわないように注意する必要がある (図 3②)。

- 乳頭を越えたら前述と同様に皮弁作成を進める。乳頭より深部は角度的に皮下剥離が困難になるため、手前側の皮弁を手動的に翻転させて牽引することで、直視下での剥離操作が容易となる。途中、内胸動脈や鎖骨下動脈からの穿通枝が現れるため、確実に結紮切離しておく。乳房全体の皮下剥離を終了する (図 3③)。
- 乳房下溝線の部分から大胸筋々膜を乳腺側に付着させるように大胸筋の剥離を進める (図 3④)。乳腺の皮膚側、大胸筋側が遊離できたら、残った乳腺周囲の結合組織の部分を電気メスで切離していく。全周性に切離し乳腺を摘出する。
- 乳房インプラントの挿入留置は形成外科が担当する。大胸筋背面を電気メスで剥離し、大小胸筋間にスペースを作成する。しっかり創内洗浄したあとにシリコンインプラントを挿入し、大胸筋外縁の頭側の部分を前鋸筋々膜などと縫合固定する。安全性を担保す

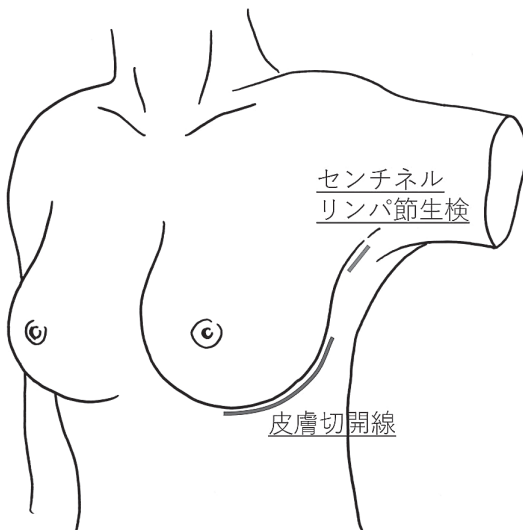


図 2 乳頭乳輪温存乳腺全摘術+センチネルリンパ節生検+ダイレクトインプラント手術における皮膚切開線の位置。乳房下降線外縁から約 1 cm 離れた距離で外側から 6 時方向まで約 1/4 周の皮膚切開線とセンチネルリンパ節生検のための約 2 cm の腋窩皮下切開線。

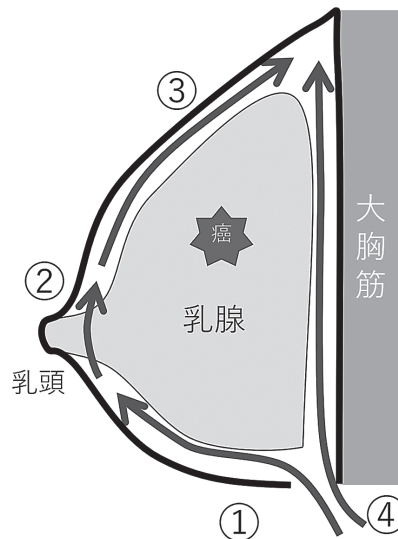


図 3 乳頭乳輪温存乳腺全摘術での乳腺摘出手順を示す。①乳房下半の皮下剥離、②乳頭下の操作、③乳房上半の皮下剥離、④大胸筋前面で筋膜を切除側に付けて剥離。

るためには、インプラントはできるだけ大胸筋や前鋸筋々膜、あるいは厚い皮下脂肪で被覆されることが望ましい。しかし、被覆作業に重点を置き過ぎると、今度は乳房形態に左右差が生じてしまうジレンマが生じてしまう。また適切なインプラントサイズを予想して、これを用意する必要があると多くの経験が必要となる。他国では大胸筋でカバーできないBD領域をAlloderm®で被覆し裏打ちとすることが標準化されているが<sup>9)</sup>、残念ながら日本では使用できない。このような状況下ではOrenらによって最初に報告されたAbsorbale mesh sling method<sup>10)</sup>が有効となることがあり実践している。Absorbale meshを使用することで、これを支持にして外下方に牽引して縫合できることから、剥離した大胸筋を精一杯に広げることができ、NAC周囲を大きく裏打ちすることができ、血流が安定する。またスムーズインプラントが外尾側に変位することを予防できる。さらにハンモック効果でインプラントの内固定作用が働き乳房皮弁の安静に繋がるという利点も有する。再建終了後シリコンドレーンを1本留置しておく。

8. 皮膚切開線から約1cm奥側の真皮と胸壁を縫合固定し、新たな乳房下溝線を作成する。皮膚は吸収糸による結節埋没縫合で閉鎖し手術を終了する。

## 考 察

NSM+DTIと従来の乳房切除術との違いは、①当然のことながら乳頭が残せること、②乳房皮膚に傷を付けないこと、③ティッシュエキスパンダーが不要であること、が大きな違いと言える。①②の整容的な面はさることながら、③が実は患者にとっては最も大きな利点ではないかと考えている。皮膚を切除しないため、IMPを入れるために乳房皮膚を拡張する必要がなく、自然な形で乳房再建が可能となる。従来の乳房切除の場合は、乳房切除+TEの手術、TEからIMPへの入れ替え手術、乳頭・乳輪再建

と最低3回の手術が必要であるところ、1回の手術ですべて完結することができる。昨年来のCOVID-19のパンデミック下においては通院回数も極力減らしたいところであるが、TEを入れた場合はエキスパンジョンのために複数回の通院治療が必要となってしまうのに対し、NSMではこれも省略することができる。術後に放射線治療や化学療法が必要となった場合、TEが入っていると、金属により線量分布が不均一となってしまうためIMPへの入れ替えを待つ放射線治療開始しなければならず治療が遅れること、化学療法中の免疫抑制状態でTEのエキスパンジョンのための生食注入は感染リスクを上げてしまう可能性がある。逆に、NSMのデメリットとしては、乳頭への血流不全による乳頭壊死の可能性、残った乳頭内乳管に放射線治療を加えないことによる乳頭内再発の可能性、乳房インプラントサイズ選択の根拠に乏しい点、乳頭・乳輪の左右位置が不釣り合いになりうる点などが挙げられる。

さらに今後はBRCA遺伝子変異をもつ遺伝性乳がん卵巣がん(Hereditary Breast and Ovarian Cancer, HBOC)症候群<sup>11)</sup>の乳癌患者に対する予防的対側乳房切除や乳癌未発症キャリアに対する予防的両側乳房切除の手術が増えてくると予想されるが、予防手術としても本術式は最適であると考えられる。

## さいごに

本術式は従来の乳房切除に比べると手技的な慣れが必要で手術時間も長くなる傾向があるが、症例を重ねることで十分にカバーすることができる。また乳房再建については、安定して安全性と整容性を担保するのに、経験を要するものの、特殊な手術器械を必要としないため、一般的な施設で実施可能である。

今後も根治性・整容性・低侵襲を実現しうる乳癌術式としてNSM+DTIを推進していく。

開示すべき潜在的利益相版状態はない。

## 文 献

- 1) Halsted WS. the Results of Operations for the Cure of Cancer of the Breast Performed At the Johns Hopkins Hospital From June, 1889, To January, 1894. *Ann Surg*, 20: 497-555, 1894.
- 2) Fisher B, Redmond C, Fisher ER, et al. Ten-year results of a randomized clinical trial comparing radical mastectomy and total mastectomy with or without radiation. *N Engl J Med*, 312: 674-681, 1985.
- 3) Fisher B, Anderson S, Bryant J, et al. Twenty-year follow-up of a randomized trial comparing total mastectomy, lumpectomy, and lumpectomy plus irradiation for the treatment of invasive breast cancer. *N Engl J Med*, 347: 1233-1241, 2002.
- 4) Van Dongen JA, Bartelink H, Fentiman IS, et al. Factors influencing local relapse and survival and results of salvage treatment after breast-conserving therapy in operable breast cancer: EORTC trial 10801, breast conservation compared with mastectomy in TNM stage I and II breast cancer. *Eur J Cancer*, 28A: 801-805, 1992.
- 5) Van Dongen JA, Voogd AC, Fentiman IS, et al. Long-term results of a randomized trial comparing breast-conserving therapy with mastectomy: European Organization for Research and Treatment of Cancer 10801 trial. *J Natl Cancer Inst*, 92: 1143-1150, 2000.
- 6) Poggi MM, Danforth DN, Sciuto LC, et al. Eighteen-year results in the treatment of early breast carcinoma with mastectomy versus breast conservation therapy: the National Cancer Institute Randomized Trial. *Cancer*, 98: 697-702, 2003.
- 7) Blichert-Toft M, Rose C, Andersen JA, et al. Danish randomized trial comparing breast conservation therapy with mastectomy: six years of life-table analysis. Danish Breast Cancer Cooperative Group. *J Natl Cancer Inst Monogr*, 19-25, 1992.
- 8) 沢井清司, 福間英祐. 鏡視下乳腺手術の実際. 東京都: 金原出版, 2002.
- 9) Wu L-H, Zhang M-X, Chen C-Y, Fang Q-Q, Wang X-F, Tan W-Q. Breast reconstruction with Alloderm Ready to Use: A meta-analysis of nine observational cohorts. *Breast*, 39: 89-96, 2018.
- 10) Tessler O, Reish RG, Maman DY, Smith BL, Austen WGJ. Beyond biologics: absorbable mesh as a low-cost, low-complication sling for implant-based breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg*, 133: 90e-99e, 2014.
- 11) Sugano K, Nakamura S, Ando J, et al. Cross-sectional analysis of germline BRCA1 and BRCA2 mutations in Japanese patients suspected to have hereditary breast/ovarian cancer. *Cancer Sci*, 99: 1967-1976, 2008.

## 著者プロフィール



## 阪口 晃一 Koichi Sakaguchi

所属・職：京都府立医科大学大学院医学研究科内分泌・乳腺外科学・講師

略 歴：1995年3月 京都府立医科大学医学部卒業

1995年4月 京都府立医科大学第二外科

1997年4月 愛生会山科病院

1999年4月 京都府立医科大学第二外科

2008年4月 京都府立医科大学大学院医学研究科内分泌・乳腺外科学助教

2017年4月～現職

専門分野：乳腺外科

- 主な業績：1. [Sakaguchi K](#), Taguchi T, et al. Phase I Study of Triweekly Nab-Paclitaxel Combined with S-1 in Patients with HER2-negative Metastatic Breast Cancer. *Anticancer research*, **36**: 6515-6519, 2016.
2. [Sakaguchi K](#), Taguchi T, et al. Phase II Clinical Trial of First-line Eribulin Plus Trastuzumab for Advanced or Recurrent HER2-positive Breast Cancer. *Anticancer Res*, **38**: 4073-4081, 2018.